

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-195237

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

G01M 11/00

G11B 7/26

(21)Application number : 10-258799

(71)Applicant : SONY PRECISION ENG CENTER  
SINGAPORE PTE LTD  
DISC WARE KK

(22)Date of filing : 11.09.1998

(72)Inventor : NAKAYAMA AKIHITO  
SHINTANI KENJI  
KOHAMA SHUNSUKE  
HASHIMOTO YASU

(30)Priority

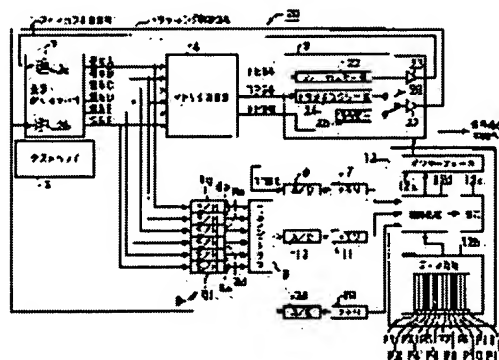
Priority number : 97 9703920 Priority date : 31.10.1997 Priority country : SG

## (54) OPTICAL PICKUP AND/OR MEASURING DEVICE OF OPTICAL DISK PROPERTY, AND OPTICAL PICKUP AND/OR MEASURING METHOD OF OPTICAL DISK PROPERTY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup and/or a measuring device of optical disk property, or the like, capable of detecting a tracking signal and measuring values of the property even though the eccentricity is not being generated at the rotation of the optical disk.

SOLUTION: In a property inspecting device 1, outputs of photodetectors of the optical pickup 2 are sampled by a sample-and-hold circuit 8 direct and an A/D converter 10 as signals A-F to store digital data in a 2nd memory 11. A tracking error signal is measured by an arithmetically processing part 12d in accordance with the digital data stored in the 2nd memory 11. By a signal generating circuit 25, at this time, e.g. a sine wave signal is supplied to a tracking coil 2b, and the laser beam, by which the optical disk is irradiated, is moved back and forth in the radial direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-195237

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号  
G 1 1 B 7/095  
G 0 1 M 11/00  
G 1 1 B 7/26 5 3 1

F I  
G 1 1 B 7/095 C  
G 0 1 M 11/00 T  
G 1 1 B 7/26 5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-258799  
(22) 出願日 平成10年(1998) 9月11日  
(31) 優先権主張番号 9 7 0 3 9 2 0 - 0<sup>7</sup>  
(32) 優先日 1997年10月31日  
(33) 優先権主張国 シンガポール (S G)

(71) 出願人 598125257  
ソニー プレシジョン エンジニアリング  
センター (シンガポール) プライベ  
トリミテッド  
シンガポール国 639193、トゥアス アベ  
ニュー 9、52  
(71) 出願人 598125268  
ディスクウェア株式会社  
東京都江東区木場1丁目4番12号 名古屋  
木場ビル2階  
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

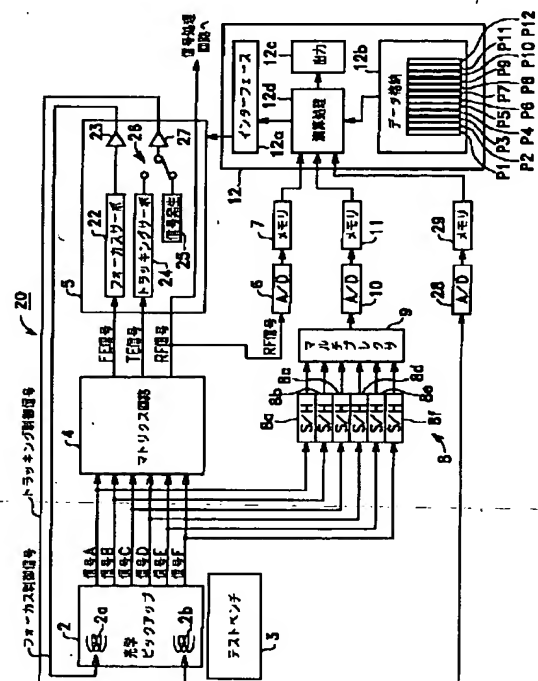
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置、並びに、光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクの回転に偏心が生じていなくてもトラッキング信号を検出して特性値を測定することができる光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置等を提供する。

【解決手段】 特性検査装置 1 では、光学ピックアップ 2 のフォトディテクタの出力を、信号 A ~ F として、直接サンプルホールド回路 8 及び A/D コンバータ 10 がサンプリングして、デジタルデータを第 2 のメモリ 11 に格納する。演算処理部 12 d は、第 2 のメモリ 11 に格納されたデジタルデータに基づき、トラッキングエラー信号の測定を行う。その際に、信号発生回路 25 は、例えば正弦波信号をトラッキングコイル 2 b に供給し、光ディスクの照射されるレーザ光を半径方向に往復移動させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 光学ピックアップが有する光電変換部の出力に基づき、光ディスクに照射するレーザ光の焦点位置を制御し、このレーザ光を光ディスクの記録面に合焦させるフォーカスサーボ制御手段と、光学ピックアップを制御して、レーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させるレーザ制御手段と、

トラッキングエラー信号を生成する為の信号を光学ピックアップが有する光電変換部の出力から検出し、この信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定する特性検出手段とを備える光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置。

【請求項 2】 上記レーザ制御手段は、レーザ光を光ディスクの半径方向に移動させるトラッキングコイルに任意の波形の信号を与えて、レーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置。

【請求項 3】 上記特性検出手段は、上記レーザ制御手段の制御量を検出し、このレーザ制御手段の制御量と光ディスクで規定されるトラックピッチとトラッキング信号とに基づき、レーザ光を光ディスクの半径方向に移動させるトラッキングコイルの感度を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置。

【請求項 4】 上記特性検出手段は、トラッキングエラー信号を生成する為の信号を光学ピックアップが有する光電変換部の出力から検出し、往復移動する上記レーザ光の照射位置の移動方向の変化点近傍を検知し、上記トラッキングエラー信号を生成する為の信号からこの変化点近傍の信号を除去し、この変化点近傍の信号を除去した上記信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置。

【請求項 5】 光学ピックアップが有する光電変換部の出力に基づき、光ディスクに照射するレーザ光の焦点位置を制御し、このレーザ光を光ディスクの記録面に合焦させ、光学ピックアップを制御して、レーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させ、トラッキングエラー信号を生成する為の信号を光学ピックアップが有する光電変換部の出力から検出し、この信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定することを特徴とする光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法。

【請求項 6】 レーザ光を光ディスクの半径方向に移動させるトラッキングコイルに任意の波形の信号を与えて、レーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に

往復移動させることを特徴とする請求項 5 に記載の光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法。

【請求項 7】 レーザ制御手段の制御量を検出し、このレーザ制御手段の制御量と光ディスクで規定されるトラックピッチとトラッキング信号とに基づき、レーザ光を光ディスクの半径方向に移動させるトラッキングコイルの感度を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法。

【請求項 8】 トラッキングエラー信号を生成する為の信号を光学ピックアップが有する光電変換部の出力から検出し、

往復移動する上記レーザ光の照射位置の移動方向の変化点近傍を検知し、

上記トラッキングエラー信号を生成する為の信号からこの変化点近傍の信号を除去し、

この変化点近傍の信号を除去した上記信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定することを特徴とする請求項 5 に記載の光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光学ピックアップや光ディスクの特性を測定する光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置、並びに、光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 従来より、光ディスクドライブに用いられる光学ピックアップの特性検査装置が知られている。光学ピックアップの特性検査装置は、例えば、光学ピックアップの出荷検査や受け入れ検査等に用いられ、光学ピックアップが規定されている仕様を満足しているかどうかの検査等を行う。

【0003】 図 4 は、従来の光学ピックアップの特性検査装置のブロック構成図を示している。

【0004】 この図 4 に示す光学ピックアップの特性検査装置 100 は、光学ピックアップ 101 の検査を行うものである。

【0005】 光学ピックアップの特性検査装置 100 は、光ディスクがセッティングされるテストベンチ 102 と、光学ピックアップ 101 が有するフォトディテクタの出力が供給され再生 (RF) 信号等を出力するマトリクス回路 103 と、このマトリクス回路 103 の出力に基づき光ディスクの再生駆動の為のサーボコントロールをするサーボコントロール回路 104 とを備えている。

【0006】 また、この光学ピックアップの特性検査装置 100 は、マトリクス回路 103 の出力に基づき光学ピックアップの各種特性値を測定する例えば  $n$  個の測定回路 105a ~ 105n と、これらの測定回路 105a ~ 105n の出力を切り換えるマルチプレクサ 106

と、各測定回路105a~105nの内マルチプレクサ106により切り換えられた1つの回路の出力をデジタルデータに変換するアナログ／デジタル変換回路107と、アナログ／デジタル変換回路107の出力データを統計処理等してその結果を表示するコンピュータ108とを備えている。

【0007】光学ピックアップ101は、この光学ピックアップの特性検査装置100の検査対象である。この光学ピックアップ101は、この光学ピックアップの特性検査装置100に、例えば着脱自在に取り付けられる。この光学ピックアップ101は、レーザダイオード、ビームスプリッタ、対物レンズ、フォトディテクタ等を備えている。この光学ピックアップ101は、レーザダイオードから射出したレーザをビームスプリッタや対物レンズ等を介して光ディスク上に集光させる。そして、この光学ピックアップ101は、光ディスクからの反射光をフォトディテクタ上に結像させる。光学ピックアップ101に備えられるフォトディテクタは、光電変換素子であり、結像した反射光を電気信号に変換する。

【0008】なお、この光学ピックアップ101は、一般に、複数のフォトディテクタを備えており、例えば、十字型に4分割されたフォトディテクタと、この十字型に4分割されたフォトディテクタの両サイドにサイドスポット検出用のフォトディテクタとを備えている。これらフォトディテクタの出力は、マトリクス回路103に供給される。

【0009】テストベンチ102は、光ディスクがセッティングされ、この光ディスクを再生するために、この光ディスクを回転駆動する。また、このテストベンチ102にセッティングされる光ディスクは、この光学ピックアップの特性検査装置100のリファレンスとして用いられる。

【0010】マトリクス回路103は、上記光学ピックアップ101の各フォトディテクタの出力が供給され、これらフォトディテクタの出力から、再生(RF)信号、フォーカスエラー(FE)信号、及び、トラッキングエラー(TE)信号等を生成する。

【0011】このマトリクス回路103は、例えば、光学ピックアップ101に備えられるフォトディテクタが十字型に4分割されたものとサイドスポット用のものとなる場合には、以下のように各信号を出力する。すなわち、マトリクス回路103は、4分割されたフォトディテクタの出力に基づき各出力の総和を演算し、この演算結果をRF信号として出力する。また、マトリクス回路103は、非点収差法に基づき、FE信号を出力する。つまり、マトリクス回路103は、4分割されたフォトディテクタの出力に基づき、十字型の中心に対象となっている2つのフォトディテクタの出力の和を演算してこの和どうしの差分を演算し、この演算結果をFE信号として出力する。また、マトリクス回路103は、サ

イドスポット用のフォトディテクタの出力に基づき、この出力の差分を演算し、この演算結果をTE信号として出力する。

【0012】マトリクス回路103は、このように演算したRF信号、FE信号、及び、TE信号を、サーボコントロール回路104及び測定回路105a~105nに供給する。

【0013】サーボコントロール回路104は、RF信号、FE信号、及び、TE信号に基づき、光ディスクを再生駆動する際のサーボコントロールをする。具体的には、サーボコントロール回路104は、フォーカスサーボ制御、トラッキングサーボ制御、スレッドサーボ制御、及び、チルトサーボ制御を行う。

【0014】測定回路105a~105nは、光学ピックアップ101の特性値を演算する。各測定回路105a~105nは、それぞれ異なる特性値を測定する。従って、この光学ピックアップの特性検査装置100には、測定する特性値の数だけ、各測定回路105a~105nが設けられている。

【0015】また、各測定回路105a~105nは、アナログ処理によるフィルタリング処理、ピーク検出処理、周波数／電圧変換処理等を行い特性値を測定する。第1の測定回路105aは、例えば、FE信号に基づいて、フォーカスサーボループの引き込みの際の、S字カーブの信号レベルを測定する。第2の測定回路105bは、例えば、TE信号に基づいて、このTE信号のレベルを測定する。第3の測定回路105cは、例えば、RF信号に基づいて、このRF信号のレベルを測定する。また、第4の測定回路105dは、RF信号に基づいて、このRF信号のジッタ成分を測定する。

【0016】マルチプレクサ106は、各測定回路105a~105nの出力を切り換えて、いずれか一つの測定回路の出力をアナログ／デジタル変換回路107に供給する。

【0017】アナログ／デジタル変換回路107は、マルチプレクサ106を介して供給される各測定回路105a~105nの出力をデジタルデータに変換して、コンピュータ108に供給する。このアナログ／デジタル変換回路107の変換速度は、各測定回路105a~105nの出力がほぼ直流レベルであるため、低速なものとなっている。例えば、このアナログ／デジタル変換回路107の変換速度は、1KHz程度である。

【0018】コンピュータ108は、アナログ／デジタル変換回路107から供給されるデジタルデータの統計処理を行い、その結果を表示する。

【0019】以上のように、従来の光学ピックアップの特性検査装置100では、測定する特性値の数だけ設けられた例えばn個の測定回路105a~105nにより光学ピックアップ101の特性値を測定し、この測定結果をコンピュータ108でユーザに表示する。

【0020】つぎに、この従来の光学ピックアップの特性検査装置100のTE信号のレベルの測定方法について、詳細に説明する。

【0021】この光学ピックアップの特性検査装置100は、光ディスクの回転の偏心を利用してTE信号のレベル測定を行う。

【0022】光ディスクの回転の偏心は、例えば、テストベンチ102にセッティングされ回転駆動される光ディスクの中心と、回転軸とがずれている際に生じる。

【0023】例えば、光ディスクの回転に偏心が生じている場合、光ディスクは、図5に示すように、光ディスクDの中心Oが光ディスクDの回転軸と異なった位置にテストベンチ102にセッティングされている。そのため、光学ピックアップから照射されるレーザ光Lの光ディスクD上の照射位置 $L_x$ と、光ディスクDの中心Oとの距離 $x$ は、光ディスクDの回転位置によって変動することとなる。

【0024】具体的には、この距離 $x$ は、光ディスクDの中心Oがレーザ光Lの照射位置 $L_x$ から最も遠くなる場合には、図5(a)に示すように、回転軸とレーザ光Lの照射位置 $L_x$ までの距離と、回転軸と光ディスクDの中心Oまでの距離とを加えた、距離 $x_1$ となる。また、この距離 $x$ は、光ディスクDが図5(a)の回転位置から1/4回転した場合には、図5(a)に示すように、距離 $x_2$ となる。また、この距離 $x$ は、光ディスクDが図5(b)の回転位置から1/4回転した場合には、光ディスクDの中心Oがレーザ光Lの照射位置 $L_x$ から最も近くなり、図5(c)に示すように、回転軸とレーザ光Lの照射位置 $L_x$ までの距離から回転軸と光ディスクDの中心Oまでの距離を引いた、距離 $x_3$ となる。また、この距離 $x$ は、光ディスクDが図5(c)の回転位置から1/4回転した場合には、図5(d)に示すように、距離 $x_4$ となる。

【0025】従って、光ディスクDの回転に偏心が生じている場合には、光ディスクDに照射されているレーザ光Lの光ディスクD上の照射位置 $L_x$ は、光ディスクDの回転周期に同期して変動する。具体的には、図6に示すように、レーザ光Lの光ディスクD上の照射位置 $L_x$ は、光ディスクDの中心Oから距離 $x_3 \sim x_1$ までの間を往復移動することとなる。そのため、この照射位置 $L_x$ は、光ディスクDの回転の偏心により、複数の記録トラックを横断することとなる。

【0026】従来の光学ピックアップの特性検査装置100は、TE信号のレベルの測定を行う場合には、以上のように回転に偏心が生じている光ディスクに対してフォーカスサーボ制御を行う。そして、この光学ピックアップの特性検査装置100は、トラッキングサーボ制御をOFFとして、光学ピックアップ101の光ディスクに対する半径方向の位置を固定する。この光学ピックアップの特性検査装置100は、このフォーカスサーボO

N及びトラッキングサーボOFFの状態において、光ディスクを回転させ、上記偏心に依じて生じるTE信号を例えば測定回路105bを用いて検出する。

【0027】そして、従来の光学ピックアップの特性検査装置100では、例えば、測定回路105bが検出したTE信号を積分処理等して、TE信号のレベルを平均化した値を測定する。光学ピックアップの特性検査装置100では、測定回路105bが測定した値をコンピュータ108に取り込み、ユーザ等に表示する。

【0028】以上のように、従来の光学ピックアップの特性検査装置100では、TE信号のレベル測定を、光ディスクの回転の偏心を利用して測定することができる。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の光学ピックアップの特性検査装置では、このように光ディスクの回転の偏心を利用してTE信号の検出を行っていたが、例えば、光ディスクが正確にテストベンチ102等にセッティングされ光ディスクの回転に偏心が生じない場合等には、TE信号の検出を行うことができなかった。

【0030】本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、光ディスクの回転に偏心が生じていなくてもトラッキング信号を検出して特性値を測定することができる光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置、並びに、光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明に係る光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置は、光学ピックアップが有する光電変換部の出力に基づき、光ディスクに照射するレーザ光の焦点位置を制御し、このレーザ光を光ディスクの記録面に合焦させるフォーカスサーボ制御手段と、光学ピックアップを制御して、レーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させるレーザ制御手段と、トラッキングエラー信号を生成する為の信号を光学ピックアップが有する光電変換部の出力から検出し、この信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定する特性検出手段とを備えることを特徴とする。

【0032】この光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定装置では、光学ピックアップを制御してレーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させ、トラッキングエラー信号を生成する為の信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定する。

【0033】本発明に係る光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法は、光学ピックアップが有する光電変換部の出力に基づき、光ディスクに照射するレ

ーザ光の焦点位置を制御し、このレーザ光を光ディスクの記録面に合焦させ、光学ピックアップを制御して、レーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させ、トラッキングエラー信号を生成する為の信号を光学ピックアップが有する光電変換部の出力から検出し、この信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定することを特徴とする。

【0034】この光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法では、光学ピックアップを制御してレーザ光の照射位置をこの光ディスクの半径方向に往復移動させ、トラッキングエラー信号を生成する為の信号に基づき光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性値を測定する。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0036】本発明の実施の形態の光学ピックアップの特性測定装置（以下、単に特性検査装置と称する。）は、光ディスクドライブで用いられる光学ピックアップの特性の検査を行う。このような特性検査装置は、光学ピックアップの仕様の検査や、光学ピックアップの特性の調査などに用いられ、例えば、光学ピックアップの出荷検査や受け入れ検査等に用いられる。

【0037】図1は、本発明の実施の形態の特性検査装置のブロック構成図を示している。

【0038】この図1に示す特性検査装置1は、光学ピックアップ2の特性の検査を行うものである。

【0039】この図1に示す特性検査装置1は、光ディスクがセッティングされるテストベンチ3と、光学ピックアップ2が有するフォトディテクタの出力が供給され再生（RF）信号等を出力するマトリクス回路4と、このマトリクス回路4の出力に基づき光ディスクの再生駆動の為のサーボコントロールをするサーボコントロール回路5とを備えている。

【0040】サーボコントロール回路5は、フォーカスサーボ回路22と、フォーカスサーボ回路22の出力を増幅して光学ピックアップ2のフォーカスコイル2aに供給するフォーカスアンプ23と、トラッキングサーボ回路24と、信号発生回路25と、トラッキングサーボ回路24と信号発生回路25の出力を切り換えるスイッチ26と、スイッチ26を介して供給されるトラッキングサーボ回路24又は信号発生回路25の出力を増幅して光学ピックアップ2のトラッキングコイル2bに供給するトラッキングアンプ27とを有している。

【0041】また、この特性検査装置1は、マトリクス回路4のRF信号を、デジタルデータに変換する第1のアナログ／デジタル変換回路6と、この第1のアナログ／デジタル変換回路6の出力データを一時記憶する第1のメモリ7とを備えている。

【0042】また、この特性検査装置1は、光学ピック

アップ2が有するフォトディテクタの各出力をサンプルホールドする第1から第6のサンプルホールド回路8a～8fと、この第1から第6のサンプルホールド回路8a～8fの出力を切り換えるマルチプレクサ9と、マルチプレクサ9により切り換えられた第1から第6のサンプルホールド回路8の出力をデジタルデータに変換する第2のアナログ／デジタル変換回路10と、この第2のアナログ／デジタル変換回路10の出力データを一時格納する第2のメモリ11とを備えている。

【0043】また、この特性検査装置1は、サーボコントロール回路5によるトラッキングサーボの為の所定の制御量の信号をデジタルデータに変換する第3のアナログ／デジタル変換回路28と、この第3のアナログ／デジタル変換回路28の出力データを一時記憶する第3のメモリ29とを備えている。

【0044】また、特性検査装置1は、第1のメモリ7と第2のメモリ11に一時記憶されたデジタルデータに基づき光学ピックアップ2の特性値の演算処理やこの演算結果の表示を行い、また、この演算処理結果に基づきサーボコントロール回路5の制御を行うコンピュータ12を備えている。

【0045】光学ピックアップ2は、この特性検査装置1の検査対象である。この光学ピックアップ2は、この特性検査装置1に例えば着脱自在となっている。この光学ピックアップ2は、レーザダイオード、ビームスプリッタ、対物レンズ、フォトディテクタ等を有している。この光学ピックアップ2は、レーザダイオードから出射したレーザをビームスプリッタや対物レンズ等を介して光ディスク上に集光させる。そして、この光学ピックアップ2は、光ディスクからの反射光をフォトディテクタ上に結像させる。光学ピックアップ2が有するフォトディテクタは、光電変換素子であり、結像した反射光を電気信号に変換する。

【0046】なお、この光学ピックアップ2は、複数のフォトディテクタを備えている。この光学ピックアップ2に備えられる複数のフォトディテクタの一例を図2に示す。

【0047】光学ピックアップ2は、例えば、図2に示すような、2×2のマトリクス状に配列された4つのフォトディテクタA～Dと、このように配列されたフォトディテクタA～Dの両サイドにサイドスポット検出用のフォトディテクタE、Fとを備えている。このようなフォトディテクタA～Fは、例えば、光ディスクに3本のレーザを出射するいわゆる3スポット方式の光学ピックアップで用いられる。フォトディテクタA～Dには、3スポット方式における中心光となるメインビームが照射される。すなわち、このフォトディテクタA～Dには、光ディスクのトラックに記録された記録ビット等に対する反射光が照射される。また、フォトディテクタE、Fは、上記フォトディテクタA～Dに対して光ディスクの

半径方向の両サイドに設けられている。フォトディテクタ E、F には、3 スポット方式におけるサイドビームがそれぞれ照射される。例えば、このフォトディテクタ E、F には、光ディスクのトラックの例えばエッジから反射した光が照射される。

【0048】各フォトディテクタ A～F は、照射された反射光の光量を、信号 A～F に変換する。光学ピックアップ 2 は、これら各信号 A～F を、マトリクス回路 4 に供給する。また、光学ピックアップ 2 は、信号 A を第 1 のサンプルホールド回路 8 a に供給し、信号 B を第 2 のサンプルホールド回路 8 b に供給し、信号 C を第 3 のサンプルホールド回路 8 c に供給し、信号 D を第 4 のサンプルホールド回路 8 d に供給し、信号 E を第 5 のサンプルホールド回路 8 e に供給し、信号 F を第 6 のサンプルホールド回路 8 f に供給する。

【0049】テストベンチ 3 は、光ディスクがセッティングされ、この光ディスクを再生するために、この光ディスクを回転駆動する。また、このテストベンチ 3 にセッティングされる光ディスクは、この特性検査装置 1 のリファレンスとして用いられる。すなわち、特性検査装置 1 は、このリファレンスとして用いられる光ディスクの再生信号に基づき、光学ピックアップ 2 の特性の測定を行う。

【0050】マトリクス回路 4 は、上記光学ピックアップ 2 の各フォトディテクタ A～F の出力である信号 A～F が供給され、これら信号 A～F に基づき、再生 (RF) 信号、フォーカスエラー (FE) 信号、及び、トラッキングエラー (TE) 信号等を生成する。マトリクス回路 4 は、信号 A～F に基づき、例えば、以下のように RF 信号、FE 信号、及び、TE 信号を生成する。すなわち、マトリクス回路 4 は、信号 A～D に基づき、 $A+B+C+D$  を演算し、RF 信号を生成する。また、マトリクス回路 4 は、非点収差法に基づいて FE 信号を出力する。つまり、マトリクス回路 4 は、信号 A～D に基づき、 $(A+C)-(B+D)$  を演算し、この演算結果を FE 信号として出力する。また、マトリクス回路 4 は、信号 E、F に基づき、 $E-F$  を演算し、この演算結果を TE 信号として出力する。

【0051】マトリクス回路 4 は、このように演算した RF 信号、FE 信号、及び、TE 信号を、サーボコントロール回路 5 に供給する。また、マトリクス回路 4 は、RF 信号を第 1 のアナログ／デジタル変換回路 6 に供給する。

【0052】サーボコントロール回路 5 は、RF 信号、FE 信号、及び、TE 信号に基づき、光ディスクを再生駆動する際のサーボコントロールをする。

【0053】フォーカスサーボ回路 22 には、マトリクス回路 4 から FE 信号が供給される。フォーカスサーボ回路 22 は、この FE 信号に対して所定のフィルタリング処理等を行った後、この FE 信号が 0 となるような制

御量の信号をフォーカスアンプ 23 を介して光学ピックアップ 2 のフォーカスコイル 2 a に供給する。このように、このフォーカスサーボ回路 22 は、光学ピックアップ 2 から出射するレーザ光を光ディスクの記録面にジャストフォーカスとなるように制御する。

【0054】トラッキングサーボ回路 24 には、マトリクス回路 4 から TE 信号が供給される。トラッキングサーボ回路 24 は、この TE 信号に対して所定のフィルタリング処理等を行った後、この TE 信号が 0 となるような制御量の信号をトラッキングアンプ 27 を介して光学ピックアップ 2 のトラッキングコイル 2 b に供給する。このように、このトラッキングサーボ回路 24 は、光学ピックアップ 2 から出射するレーザ光を光ディスクの記録トラックにジャストトラックになるように制御する。

【0055】信号発生回路 25 は、所定の制御信号、例えば、正弦波信号や鋸波等の任意の波形の信号を出力し、トラッキングアンプ 27 を介して光学ピックアップ 2 のトラッキングコイル 2 b に供給する。信号発生回路 25 は、所定の制御信号をトラッキングコイル 2 b に供給することによって、光学ピックアップ 2 が出射するレーザ光を、光ディスクに対して半径方向に移動させる。また、信号発生回路 25 は、例えば正弦波信号等の繰り返し信号を供給することによって、光学ピックアップ 2 が光ディスクに対してレーザ光を照射した際の、このレーザ光の照射位置を所定数のトラックを横切るように往復移動させることができる。

【0056】スイッチ 26 は、トラッキングサーボ回路 24 又は信号発生回路 25 のいずれかの出力を切り換えて、トラッキングアンプ 27 を介してトラッキングコイル 2 b に供給する。このスイッチ 26 の切り換えは、コンピュータ 12 により制御される。

【0057】また、サーボコントロール回路 5 は、FE 信号の直流成分を検出し、この直流成分が 0 となるように、光学ピックアップ 2 のスレッドサーボ制御を行う。また、サーボコントロール回路 5 は、RF 信号に基づき、光ディスクの傾きを制御するチルトサーボ制御を行う。なお、このサーボコントロール回路 5 は、光ディスクの傾きの検出機構を別途設けて、チルトサーボ制御を行っても良い。

【0058】第 1 のアナログ／デジタル変換回路 6 は、マトリクス回路 4 から供給される RF 信号を、高速のサンプリング周波数で、例えば、30 MHz 程度のサンプリング周波数でデジタルデータに変換する。第 1 のアナログ／デジタル変換回路 6 は、デジタルデータに変換した RF 信号を、第 1 のメモリ 7 に供給する。

【0059】第 1 のメモリ 7 は、第 1 のアナログ／デジタル変換回路 6 によりデジタルデータに変換された RF 信号を一時記憶する。

【0060】各サンプルホールド回路 8 a～8 f には、それぞれ、光学ピックアップ 2 からフォトディテクタの



出力信号である信号A～Fが供給される。各サンプルホールド回路8a～8fは、同一のクロックで、同時に信号A～Fをホールド処理する。これらサンプルホールド回路8a～8fに供給されるクロックは、例えば、50KHz以上の周波数となっている。従って、サンプルホールド回路8a～8fは、この50KHz以上のクロックを1サイクルとして、サンプル処理とホールド処理を繰り返す。

【0061】マルチプレクサ9は、サンプルホールド回路8a～8fの出力を切り換えて、いずれか一つのホールド出力を第2のアナログ／デジタル変換回路10に供給する。このマルチプレクサ9では、全てのサンプルホールド回路8a～8fのホールド出力を、1クロック内で第2のアナログ／デジタル変換回路10に供給できるように、例えば、サンプルホールド回路8a～8fが50KHzのクロックでサンプリング処理及びホールド処理を繰り返していれば、50KHzの6倍以上で動作する。

【0062】第2のアナログ／デジタル変換回路10は、マルチプレクサ9を介して供給されるサンプルホールド回路8a～8fの各ホールド出力をデジタルデータに変換して、第2のメモリ11に供給する。この第2のアナログ／デジタル変換回路10は、全てのサンプルホールド回路8a～8fの出力を、このサンプルホールド回路8a～8fに供給されるクロックの1サイクル内で変換するために充分な変換速度を有している。第2のアナログ／デジタル変換回路10は、例えば、サンプルホールド回路8a～8fが50KHzのクロックでサンプル及びホールド処理を繰り返していれば、サンプルホールド回路8a～8fが6個あるため、300KHz以上の変換速度で変換を行う。

【0063】以上のサンプルホールド回路8a～8f、マルチプレクサ9及び第2のアナログ／デジタル変換回路10では、光学ピックアップ2の各フォトディテクタから出力された信号A～Fを、それぞれ独立にデジタルデータに変換している。また、これらのサンプルホールド回路8a～8f、マルチプレクサ9及び第2のアナログ／デジタル変換回路10では、例えばサンプリング周波数が50KHz以上で、信号A～Fをそれぞれデジタルデータに変換している。

【0064】なお、特性検査装置1において、光学ピックアップ2のフォトディテクタの出力信号である信号A～Fをデジタルデータに変換する手段は、上記サンプルホールド回路8a～8f、マルチプレクサ9及び第2のアナログ／デジタル変換回路10の構成に限られない。例えば、特性検査装置1では、サンプリング周波数が50KHzのアナログ／デジタル変換回路が、並列に6段並んだ構成としても良い。

【0065】第2のメモリ11は、第2のアナログ／デジタル変換回路10によりデジタルデータに変換された

光学ピックアップ2からの信号A～Fを一時記憶する。

【0066】第3のアナログ／デジタル変換回路28は、光学ピックアップ2のトラッキングコイル2bに供給される制御信号を、所定のサンプリング周波数でデジタルデータに変換する。第3のアナログ／デジタル変換回路28は、デジタルデータに変換した制御信号を、第3のメモリ29に供給する。

【0067】第3のメモリ29は、第3のアナログ／デジタル変換回路28によりデジタルデータに変換されたトラッキングサーボの制御信号を一時記憶する。この第3のメモリ29で一時記憶されたデータは、コンピュータ12の演算処理部12dに供給される。

【0068】コンピュータ12は、例えば、インターフェース部12a、データ格納部12b、出力部12c、演算処理部12d等を有している。インターフェース部12bは、サーボコントロール回路5を制御するための制御信号を、このサーボコントロール回路5に対して出力する。データ格納部12bは、この特性検査装置1の光学ピックアップ2の各測定項目に対応した各処理プログラム等を格納している。出力部12cは、光学ピックアップ2の特性の測定結果を表示する。

【0069】コンピュータ12の演算処理部12dは、第1のメモリ7に記憶されたデジタルデータに変換されたRF信号を読み出し、このデータに基づきRF信号のジッタ成分を検出する。また、コンピュータ12の演算処理部12dは、第2のメモリ11に記憶されているデジタルデータに変換されたA～F信号を読み出し、各測定項目に応じた演算処理を行い、光学ピックアップ2の特性を測定する。また、コンピュータ12の演算処理部12dは、第3のメモリ29に記憶されているデジタルデータに変換されたトラッキング制御信号を読み出し、トラッキングコイル2bの感度を測定する。

【0070】また、コンピュータ12の演算処理部12dは、各測定項目に応じた処理をするにあたり、第1のメモリ7及び第2のメモリ11に記憶したデータに対して、以下の演算処理を行う。演算処理部12dは、例えば、フィルタ演算、ピークレベル演算、波形周期の算出演算、2つの信号の位相差の算出演算、レベル窓による信号の抽出演算、周期窓による信号の抽出演算、信号の交流(AC)成分及び直流(DC)成分の電圧算出演算等を行う。

【0071】つぎに、この特性検査装置1の測定項目を説明する。

【0072】この特性検査装置1では、例えば、以下の項目に示す測定を行い、光学ピックアップ2の特性を調べる。

【0073】

- ・RF信号レベル(P1)
- ・RF信号のI TOP及びI BOTTOM(P2)
- ・RF信号のジッタ(P3)

- ・メインビームのビームポジション (P4)
- ・TE信号レベル (P5)
- ・E-Fバランス (P6)
- ・E-F位相差 (P7)
- ・S字レベル (P8)
- ・S字バランス (P9)
- ・デフォーカス (P10)
- ・クロストーク (P11)
- ・非点収差 (P12)

これらの測定項目の処理プログラムは、データ格納部 12b に、処理プログラム P1~P12 として格納されている。演算処理部 12d は、ユーザの設定等に基づき、測定項目に応じた処理プログラム P1~P12 をデータ格納部 12b から読み出し、第 1 のメモリ 7 又は第 2 のメモリ 11 に記憶しているデータに対して演算を施す。なお、各処理プログラム P1~P12 では、上述したフィルタ演算、ピークレベル演算、波形周期の算出演算、2 つの信号の位相差の算出演算、レベル窓による信号の抽出演算、周期窓による信号の抽出演算、信号の交流 (AC) 成分及び直流 (DC) 成分の電圧算出演算等を利用して、上記各項目の測定をしている。

【0074】つぎに、上述した TE 信号レベル、及び、E-F 位相差の測定処理について説明する。

【0075】まず、この特性検査装置 1 では、フォーカスサーボ回路 22 は、フォーカスサーボループをオンにしてフォーカスサーボ制御を行う。

【0076】続いて、特性検査装置 1 では、サーボコントロール回路 5 のスイッチ 26 を信号発生回路 25 側に切り換えて、この信号発生回路 25 が出力する所定の制御量の信号を、光学ピックアップ 2 のトラッキングコイル 2b に供給する。この特性検査装置 1 では、この所定の制御量の信号が例えば正弦波の信号であれば、このレーザ光の照射位置が光ディスク上の所定の範囲を往復移動する。

【0077】続いて、特性検査装置 1 では、演算処理部 12d が信号 E、F に対応するデジタルデータを、第 2 のメモリ 11 から読み出す。そして、信号 E、F に対応するデータ、及び、信号 E から信号 F を減算した TE 信号を演算し、これらを出力部 12c を用いてユーザに表示する。図 3 は、出力部 12c により表示する測定データの一例である。図 3 (a) は信号 E を示しており、図 3 (b) は信号 F を示しており、図 3 (c) は E-F を演算した TE 信号を示している。

【0078】続いて、特性検査装置 1 では、演算処理部 12d が、第 2 のメモリ 11 から読み出した上記信号 E、F 及び TE 信号のピーク値を検出する。次に、演算処理部 12d は、このピーク値の間隔を測定して、各波形の周期を求める。次に、演算処理部 12d は、求めた周期を所定の閾値と比較して、所定の周期以上の波形となる信号を検出する。そして、演算処理部 12d は、周

期が所定の閾値以上となる部分のデータを除去した信号 E、F 及び TE 信号のデータを求める。

【0079】このように、演算処理部 12d は、上記信号 E、F 及び TE 信号の周期が所定の閾値以上となる部分を取り除くことによって、偏心によるレーザ光の光ディスク上の照射位置の往復移動の際における不安定な部分を除いた信号を得ることができる。すなわち、この所定の周期以上となる波形の信号は、偏心によるレーザ光の照射位置の往復移動の際の折り返し点となる部分の近傍の信号であり、例えば、図 3 に示す時間 t11 から時間 t12 までの信号である。

【0080】そして、演算処理部 12d は、周期が所定の閾値以上となる部分のデータを除去したデータに基づき、信号 E と信号 F との位相差を検出して E-F 位相差を求め、また、TE 信号の平均値を検出し TE 信号レベルを求める。

【0081】以上のように、特性検査装置 1 では、光ディスクの回転の偏心がない状態であっても、光学ピックアップ 2 が出射するレーザ光の照射位置を制御することによって、トラッキングエラー信号を得ることができ、E-F 位相差及び TE 信号レベルを求めることができる。

【0082】また、特性検査装置 1 では、演算処理部 12d が E-F 位相差及び TE 信号レベルを測定する際にトラッキングコイル 2b に供給する制御信号のレベルを、第 3 のアナログ/デジタル変換回路 28 及び第 3 のメモリ 29 を介して検出することにより、トラッキングアクチュエータの感度を測定することができる。

【0083】具体的には、演算処理部 12d では、光ディスクのトラックピッチを P (コンパクトディスクであれば、 $1.6 \mu\text{m}$  となる。)、一周期で横断するトラックの数を N、トラッキングコイル 2b に供給する供給電圧を  $V_{p-p}$  とした場合、以下の式により感度を求めることができる。

【0084】 $\text{トラッキングアクチュエータの感度} = (N \cdot P) / V_{p-p}$

以上光学ピックアップ 2 の特性を測定する特性検査装置 1 について説明してきたが、この特性検査装置 1 を光ディスクの特性検査装置に適用することも可能である。すなわち、上述した特性検査装置 1 では、テストベンチ 3 にセッティングされる光ディスクをリファレンスとして用いていたが、光学ピックアップをリファレンスとして用いることにより、光ディスクの特性を測定することができる。

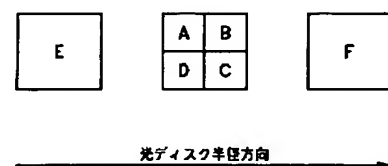
【0085】なお、特性検査装置 1 が測定する光学ピックアップ 2 は、図 2 に示すフォトディテクタを用いて、信号 A~F を測定していたが、本発明は、このような光学ピックアップに限られない。例えば、光磁気ディスク用の光学ピックアップや相変化ディスク等に用いられる光学ピックアップに適用することも可能である。このよ

【0089】このことにより、この光学ピックアップ及び／又は光ディスクの特性測定方法では、光ディスクの回転に偏心が生じていなくてもトラッキング信号を検出

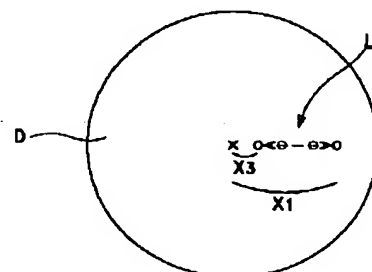
【符号の説明】

1 光学ピックアップの特性検査装置、2 光学ピックアップ、3 テストベンチ、4 マトリクス回路、5 サーボコントロール回路、6 第1のアナログ／デジタル変換回路、7 第1のメモリ、8 サンプルホールド回路、9 マルチプレクサ、10 第2のアナログ／デジタル変換回路、11 第2のメモリ、12 コンピュータ、22 フォーカスサーボ回路、23 フォーカスアンプ、24 トラッキングサーボ回路、25 信号発生回路、26 スイッチ、27 トラッキングアンプ、28 第3のアナログ／デジタル変換回路、29 第3のメモリ

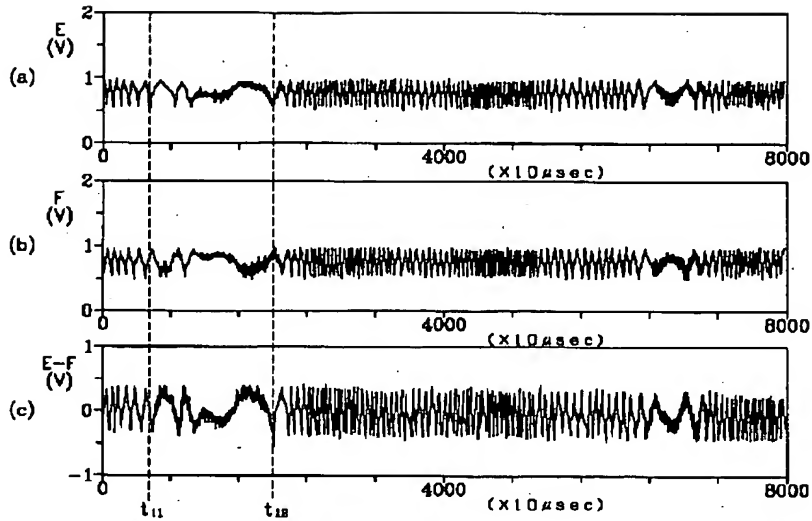
【图2】



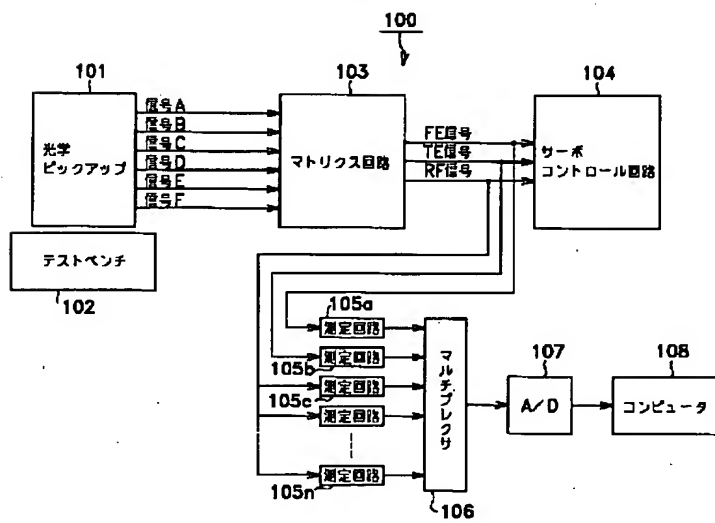
【図6】



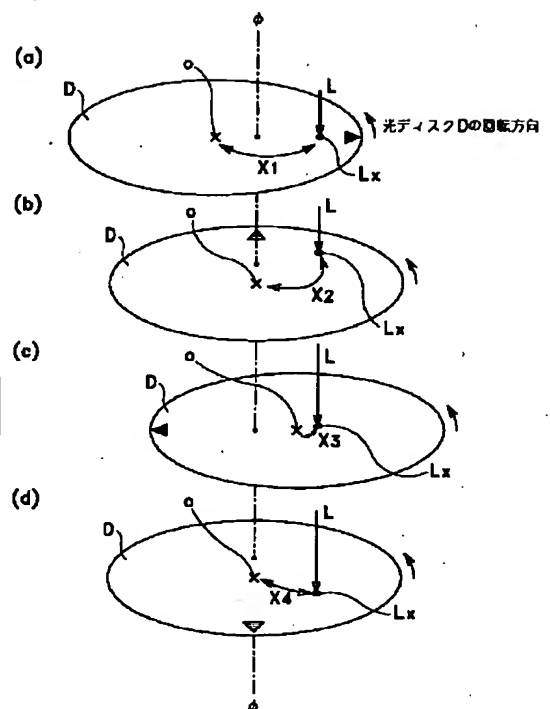
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(72)発明者 中山 明仁

シンガポール国 639193、トゥアス アベ  
ニュー 9、52 ソニー プレシジョン エ  
ンジニアリング センター (シンガポー  
ル) プライベートリミテッド内

(72)発明者 新谷 賢司

シンガポール国 639193、トゥアス アベ  
ニュー 9、52 ソニー プレシジョン エ  
ンジニアリング センター (シンガポー  
ル) プライベートリミテッド内

(72)発明者 小浜 俊介

東京都江東区木場 1 丁目 4 番 12 号 名古屋  
木場ビル 2 階 ディスクウェア株式会社内

(72)発明者 橋本 縁

東京都江東区木場 1 丁目 4 番 12 号 名古屋  
木場ビル 2 階 ディスクウェア株式会社内